

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ КОТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

Майтаков М.Ю., Дегтерёв А.С.

*Томский политехнический университет, г. Томск
Научный руководитель: Дегтерёв А.С., ассистент кафедры
оборудования и технология сварочного производства*

Введение

В системе пылеприготовления оборудования котельных станций, работающих на твердом топливе, важными составляющими элементами являются мельничные вентиляторы. Они осуществляют пневматический транспорт угольной пыли фракцией менее 100 мкм от циклонов к питателям пыли, и далее – в топку парогенераторов.

Полученные в результате сгорания твердого топлива дымовые газы из газоходов парогенераторов всасываются дымососами и выбрасываются в атмосферу через дымовые трубы.

Работа, как дымососов, так и мельничных вентиляторов связана с двумя особенностями. Во-первых, по данным [1] температура рабочего тела в дымососах может достигать 450 °К, а в мельничных вентиляторах может быть выше 320 °К. Во-вторых, рабочие тела и тех и других насыщены твердыми примесями. В воздухе присутствует угольная пыль, а в дымовых газах зола.

Потому в ходе эксплуатации описанных элементов котельных станций наблюдается интенсивный и неравномерный износ их рабочих лопастей, дисков и стенок камер. Неравномерный износ лопастей приводит к снижению мощности вентиляторов и дымососов, разбалансировке роторов, способствующей вибрации подшипников, и в конечном итоге приводящей к выходу из строя подшипниковых узлов. Время непрерывной работы дымососов, не подверженных мероприятиям по повышению износостойкости, в ряде случаев может достигать лишь двух - трех недель [1].

Для увеличения сроков эксплуатации между ремонтами рабочие поверхности лопастей мельничных вентиляторов и дымососов в настоящее время упрочняют ручной дуговой наплавкой электродами Т-590. Неизбежный же ремонт элементов дымососов и мельничных вентиляторов, в зависимости от степени их износа, может осуществляться следующим образом:

- полной заменой ротора и его наплавкой электродами Т-590;

-полной заменой отдельных изношенных лопаток новыми и их наплавкой электродами Т-590;

-заменой отдельных участков лопаток и их наплавкой электродами Т-590;

-восстановление толщины лопаток до требуемых размеров электродами для сварки и наплавки углеродистых и низколегированных сталей перлитного класса и последующей их наплавкой электродами Т-590.

Металл системы Fe-Cr-C-V в полной мере не может обеспечить эффективное сопротивление износу золой или угольной пылью. К тому же ручная дуговая наплавка, не смотря на низкую себестоимость и возможность применения в монтажных условиях, характеризуется значительной глубиной проплавления основного металла и ее непостоянством, высокими тепловложением в упрочняемую поверхность и потерями наплавляемого металла на угар, разбрызгивание и огарки, низкой производительностью.

Частый ремонт роторов нежелателен, так как сопровождается остановкой работы котлов, ограничением потребителей, высокими материальными и временными затратами. Запуск и остановка котлов также являются технологически сложными процессами. Потому увеличение срока эксплуатации между ремонтами дымососов и мельничных вентиляторов - актуальная и важная задача.

Известно, что сплавы высоколегированные ванадием системы Fe-Cr-V-Mo-C способны успешно конкурировать с высокохромистыми чугунами и быстрорежущими сталями. Но развитие подобных материалов в качестве присадочных при дуговой наплавке сдерживала способность ванадия образовывать шпинели, приводящие к трудноотделимости шлаковой корки. При плазменно-порошковой наплавке эта проблема теряет свою значимость.

Цель работы: провести сравнительный анализ износостойких свойств покрытий, полученных плазменной наплавкой порошка Пр-Х18ФНМ и покрытий, сформированных ручной дуговой наплавкой покрытыми электродами Т-590.

Материалы и методы исследования

Плазменную наплавку порошка Пр-Х18ФНМ фракцией от 50 до 200 мкм осуществляли с помощью установки УПН-303УХЛ4. Наносимый промышленный порошковый сплав имеет следующий химический состав (мас. %): 2,1...2,4 С, 17...19 Cr, 2...3 Ni, 7...8 V, 2...2,6 Mo, Fe – основа.

Ручную дуговую наплавку электродами Т-590 (хим. состав наплавленного металла мас. %: 3,2 С, 1,2 Мн, 2,2 Si, 25,0 Cr, 1 В) осуществляли с помощью аппарата ВКСМ-1000 и балластного реостата РБ-306, последовательно включенного в сварочную цепь.

В качестве основного материала (подложки) как в первом, так и во втором случае служили пластины из стали 20 размером 250×150×10 мм, поверхность которых предварительно шлифовалась.

Лабораторные испытания по оценке износостойкости полученных покрытий осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ 23.208-79 (Обеспечение износостойкости изделий. Метод испытания материалов на износостойкость при трении о нежестко закрепленные абразивные частицы) и ГОСТ 23.201-78 (Обеспечение износостойкости изделий. Метод испытания материалов и покрытий на газоабразивное изнашивание с помощью центробежного ускорителя). Данные методики способны обеспечить условия испытаний экспериментальных покрытий приближенные к фактическим условиям работы оборудования котельных станций.

В качестве абразивного материала при испытаниях по ГОСТ 23.208-79 выступал кварцевый песок фракций менее 200 мкм, 200...500 мкм, 500...1000 мкм и электрокорунд фракцией менее 500 мкм.

При испытаниях на газоабразивное изнашивание с помощью центробежного укорителя применяли кварцевый песок фракцией менее 200 мкм.

Результаты и обсуждение

На рисунке 1 представлена гистограмма, демонстрирующая величину потери массы образцов, полученных по двум различным технологиям упрочнения в зависимости от фракции и вида абразива.

Во всех случаях покрытие, выполненное плазменной наплавкой порошка Пр-Х18ФНМ, демонстрирует в 2...3 раза более высокую износостойкость в условиях контакта с нежестко закрепленными абразивными частицами, чем покрытие, сформированное ручной дуговой наплавкой электродами Т-590.

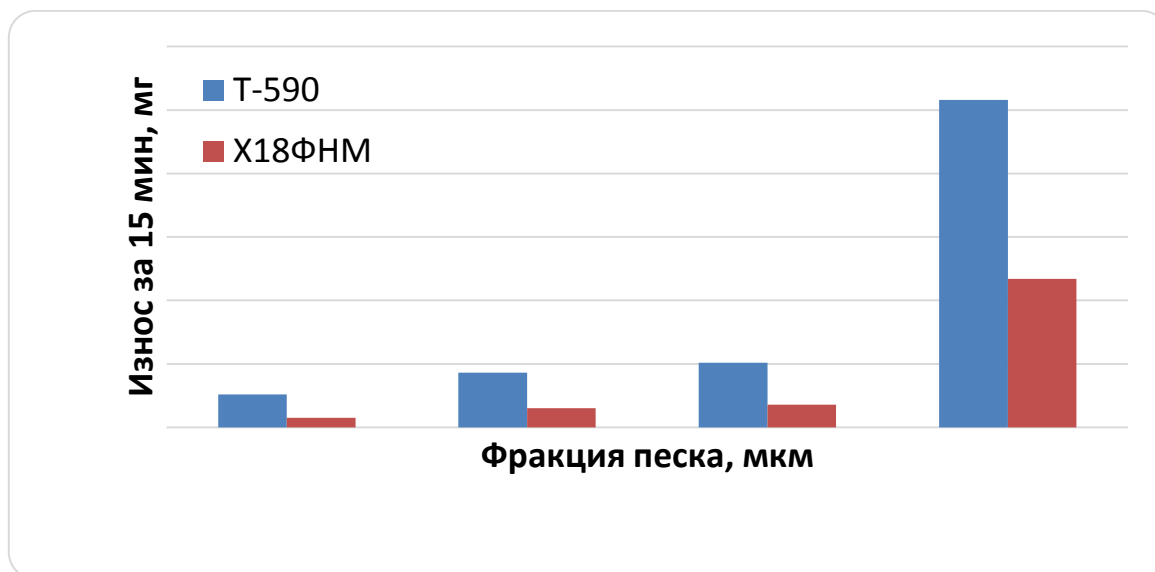


Рисунок 1

Гистограмма, показанная на рисунке 2, также свидетельствует о меньшем уровне износостойких свойств покрытий, полученных ручной дуговой наплавкой электродами Т-590 при их газоабразивном изнашивании с помощью центробежного ускорителя при всех исследованных углах атаки абразива (15, 30, 60 и 90°).

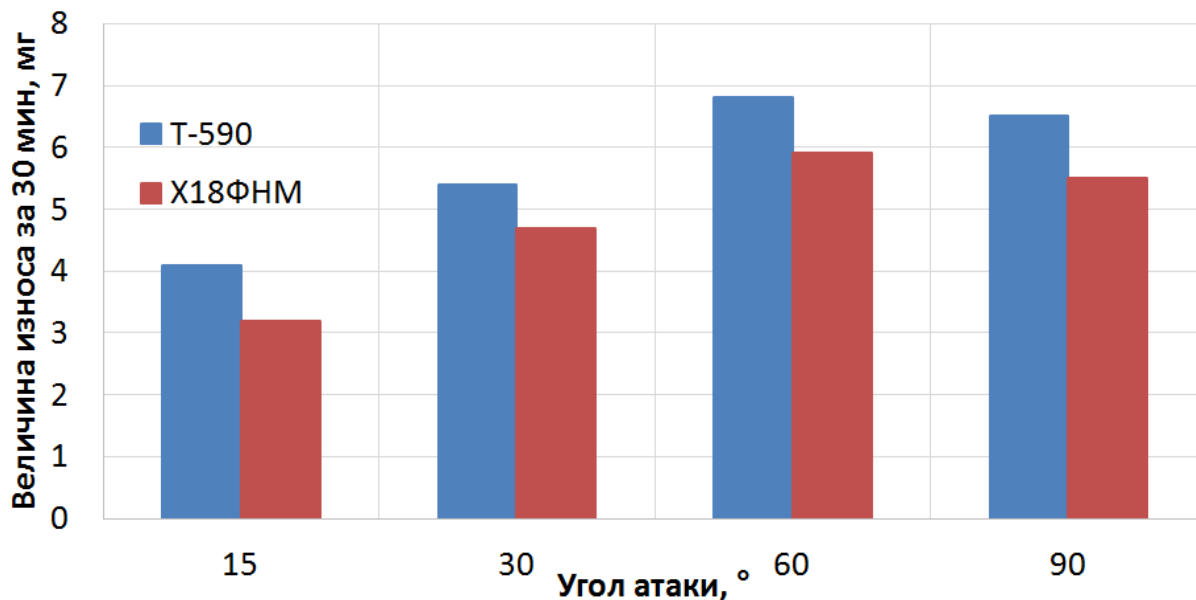


Рисунок 2

Производственные испытания, в рамках которых отдельные участки лопастей мельничного вентилятора были упрочнены плазменной наплавкой порошка Пр-Х18ФНМ, подтвердили

значительное превосходство этой технологии над традиционной наплавкой электродами Т-590.

Выводы

Технология плазменной наплавки порошка Пр-Х18ФНМ может быть успешно применена для упрочнения участков лопастей мельничных вентиляторов и дымососов котельных станций, подверженных интенсивному абразивному изнашиванию.

Список информационных источников

1.Шерстюк А.Н. Насосы, вентиляторы, компрессоры. Учебное пособие для вузов— М.: высшая школа, 1972. — 344 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ МИКРОСТРОЕНИЯ FE-CR-V-MO-C УПРОЧНЯЮЩЕГО СЛОЯ

Панарин П.С., Дегтерёв А.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Дегтерёв А.С., ассистент кафедры
оборудования и технология сварочного производства*

Введение

При необходимости создания упрочняющего слоя шириной более 50 мм, его формирование осуществляется плазменно-порошковой наплавкой с перекрытием двух и более валиков [1]. В таком случае каждый наплавленный за проход объем металла подвергается повторному высокотемпературному нагреву в результате наплавки последующего. Это может способствовать образованию, вблизи границы сплавления смежных валиков, отдельных зон с отличными от основного объема покрытия структурой и свойствами, обеспечивающих избирательное изнашивание упрочненных деталей в ходе эксплуатации. Высокая скорость изнашивания отдельных участков покрытия значительно повышает его общую интенсивность разрушения.

Целью работы: исследование микростроения упрочняющего слоя, полученного плазменной наплавкой порошка Пр-Х18ФНМ в несколько ниточных валиков, нанесенных с перекрытием.